

1. 다음에 주어진 두 수의 대소가 옳은 것은?

①  $-\sqrt{3} - \sqrt{10} < -\sqrt{10} - 3$

②  $2 - \sqrt{7} > \sqrt{3} - \sqrt{7}$

③  $-\sqrt{8} < -3$

④  $\sqrt{0.1} > \sqrt{0.3}$

⑤  $-3\sqrt{2} > -2\sqrt{3}$

해설

①  $-\sqrt{3} - \sqrt{10} - (-\sqrt{10} - 3)$

$= -\sqrt{3} + 3 = \sqrt{9} - \sqrt{3} > 0$

$\therefore -\sqrt{3} - \sqrt{10} > -\sqrt{10} - 3$

②  $2 - \sqrt{7} - (\sqrt{3} - \sqrt{7}) = 2 - \sqrt{3} > 0$

③  $-\sqrt{8} > -\sqrt{9}$

$\therefore -\sqrt{8} > -3$

④  $\sqrt{0.1} < \sqrt{0.3}$

⑤  $-3\sqrt{2} = -\sqrt{18}, -2\sqrt{3} = -\sqrt{12}$

$\therefore -3\sqrt{2} < -2\sqrt{3}$

2. 다음 중 두 실수  $\sqrt{3}$  과  $\sqrt{5}$  사이에 있는 실수가 아닌 것은?

①  $\sqrt{5} - 0.01$

②  $\frac{\sqrt{3} + \sqrt{5}}{2}$

③  $\sqrt{3} + 0.02$

④ 2

⑤  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

해설

$$\textcircled{5} \quad \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{\frac{3}{4}} = \sqrt{0.75} < \sqrt{3}$$

3. 다음 보기 중 주어진 수를 근호 안의 수가 가장 작은 자연수가 되도록  $a\sqrt{b}$  의 꼴로 바꾼 것이다. 옳지 않은 것을 모두 고른 것은?

보기

㉠  $\sqrt{50} = 5\sqrt{2}$

㉡  $-\sqrt{200} = -2\sqrt{10}$

㉢  $\sqrt{48} = 4\sqrt{3}$

㉣  $\sqrt{125} = 5\sqrt{3}$

㉤  $\sqrt{72} = 6\sqrt{3}$

㉥  $\sqrt{28} = 2\sqrt{7}$

㉦  $\sqrt{18} = 3\sqrt{2}$

㉧  $-\sqrt{45} = -3\sqrt{5}$

① ㉠, ㉡, ㉤

② ㉠, ㉤, ㉦

③ ㉡, ㉢, ㉣

④ ㉡, ㉣, ㉤

⑤ ㉣, ㉤, ㉦

해설

㉡  $-\sqrt{200} = -10\sqrt{2}$

㉣  $\sqrt{125} = 5\sqrt{5}$

㉤  $\sqrt{72} = 6\sqrt{2}$

따라서 옳지 않은 것은 ㉡, ㉣, ㉤이다.

4. 이차방정식  $(x-1)(x-5) = 4$  를  $(x+A)^2 = B$  의 꼴로 나타낼 때,  $A, B$  의 값은?

①  $A = 3, B = 8$

②  $A = -3, B = 8$

③  $A = 2, B = 4$

④  $A = -3, B = -8$

⑤  $A = 4, B = 6$

해설

$$(x-1)(x-5) = 4$$

$$x^2 - 6x = 4 - 5$$

$$x^2 - 6x + 9 = -1 + 9$$

$$(x-3)^2 = 8, A = -3, B = 8$$

5. 다음 중  $3x + 2$  를 인수로 갖지 않는 것은?

①  $3x^2 + 5x + 2$

②  $3x^2 - 13x - 10$

③  $3x^2 + 2x$

④  $6x^2 + 2x - 4$

⑤  $-12x^2 - 11x - 2$

해설

①  $(3x + 2)(x + 1)$

②  $(3x + 2)(x - 5)$

③  $x(3x + 2)$

④  $2(3x - 2)(x + 1)$

⑤  $-(3x + 2)(4x + 1)$

6.  $2(x-y)(x-y+1) - 24$  를 인수분해하면  $a(x-by+c)(x-y+4)$  일 때,  $ax^2 + bx + c$  를 인수분해하면?

①  $(3x-1)(x-2)$

②  $(2x+3)(x+1)$

③  $(3x-2)^2$

④  $(2x+3)(x-1)$

⑤  $(3x+2)(x-1)$

해설

$x-y = A$  라 하면

$$\begin{aligned} 2A(A+1) - 24 &= 2A^2 + 2A - 24 \\ &= 2(A+4)(A-3) \\ &= 2(x-y+4)(x-y-3) \end{aligned}$$

따라서  $a = 2$ ,  $b = 1$ ,  $c = -3$  이다.

$$\therefore 2x^2 + x - 3 = (2x+3)(x-1)$$

7.  $x = \frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$  이고,  $y = \frac{1}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$  일 때,  $2(x + y)$  의 값을 구하면?

①  $\sqrt{6}$

②  $2\sqrt{6}$

③  $4\sqrt{3}$

④  $6\sqrt{6}$

⑤  $8\sqrt{6}$

해설

유리화하면,  $x = \sqrt{3} - \sqrt{2}$ ,  $y = \sqrt{3} + \sqrt{2}$

$$2(x + y) = 2(\sqrt{3} - \sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{2}) = 2(2\sqrt{3}) = 4\sqrt{3}$$

8. 이차방정식  $x^2 + 4x - 1 = 0$  의 한 근을  $a$  이라 할 때,  $a - \frac{1}{a}$  의 값은?

① 1

② 2

③ 3

④ -3

⑤ -4

해설

$x$  에  $a$  를 대입하면  $a^2 + 4a - 1 = 0$

양변을  $a$  으로 나누면  $a + 4 - \frac{1}{a} = 0$

$\therefore a - \frac{1}{a} = -4$

9. 다음 중에서 해가  $x = 2$  또는  $x = -3$ 인 이차방정식은?

①  $(x - 2)(x + 3) = 0$

②  $(x + 2)(x - 3) = 0$

③  $(2x - 1)(3x + 1) = 0$

④  $(2x + 1)(3x - 1) = 0$

⑤  $(x - 2)(3x - 1) = 0$

해설

②  $x = -2$  또는  $x = 3$

③  $x = \frac{1}{2}$  또는  $x = -\frac{1}{3}$

④  $x = -\frac{1}{2}$  또는  $x = \frac{1}{3}$

⑤  $x = 2$  또는  $x = \frac{1}{3}$

10. 이차방정식  $(a^2 - 9)x^2 + (3a - 4)x + (2a - 7) = 0$  의 한 근이  $-1$  일 때, 다른 한 근을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $-\frac{1}{7}$

### 해설

$x = -1$  을 대입하면

$$a^2 - 9 - 3a + 4 + 2a - 7 = 0$$

$$a^2 - a - 12 = 0$$

$$(a - 4)(a + 3) = 0$$

$\therefore a = 4$  ( $a^2 - 9 \neq 0$  이므로  $a \neq -3$ )

$a = 4$  를 대입하면  $7x^2 + 8x + 1 = 0$

$$(7x + 1)(x + 1) = 0$$

$\therefore x = -\frac{1}{7}$  또는  $x = -1$

따라서 다른 한 근은  $-\frac{1}{7}$  이다.

11. 다음은 완전제곱식을 이용하여 이차방정식  $2x^2 - 10x - 1 = 0$  의 해를 구하는 과정이다. (가)~(마)에 들어갈 것으로 옳지 않은 것은?

$$2x^2 - 10x - 1 = 0 \text{ 에서 양변을 } 2 \text{ 로 나누면 } x^2 - 5x - \frac{1}{2} = 0$$

$$x^2 - 5x = \frac{1}{2}$$

$$x^2 - 5x + (\text{가}) = \frac{1}{2} + (\text{가})$$

$$(x + (\text{나}))^2 = (\text{다})$$

$$x + (\text{나}) = \pm(\text{라})$$

$$\therefore x = (\text{마})$$

① (가):  $\frac{25}{4}$

② (나):  $-\frac{5}{2}$

③ (다):  $\frac{27}{4}$

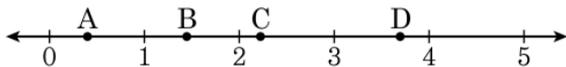
④ (라):  $\frac{3\sqrt{3}}{4}$

⑤ (마):  $\frac{5 \pm 3\sqrt{3}}{2}$

해설

$$(\text{라}): \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

12. 다음 수직선 위의 점 A, B, C, D에 대응하는 수는  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{3}+2$ ,  $\sqrt{2}-1$ ,  $4-\sqrt{3}$ 이다. 점 A, B, C, D에 대응하는 값을 각각  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$ 라고 할 때,  $a+b$ 와  $c+d$ 의 값을 각각 바르게 구한 것은?



- ①  $\sqrt{2} + \sqrt{3} + 2$ ,  $\sqrt{2} - \sqrt{3} + 3$   
 ②  $\sqrt{2} + \sqrt{3} + 3$ ,  $\sqrt{2} + \sqrt{3} + 2$   
 ③  $\sqrt{2} - \sqrt{3} + 3$ ,  $\sqrt{2} + \sqrt{3} + 2$   
 ④  $2\sqrt{2} - 1$ , 6  
 ⑤ 6,  $2\sqrt{2} - 1$

해설

$$1 < \sqrt{2} < 2 : B = \sqrt{2}$$

$$0 < \sqrt{2} - 1 < 1 : A = \sqrt{2} - 1$$

$$a + b = (\sqrt{2} - 1) + (\sqrt{2}) = 2\sqrt{2} - 1$$

$$3 < \sqrt{3} + 2 < 4 : D = \sqrt{3} + 2$$

$$2 < 4 - \sqrt{3} < 3 : C = 4 - \sqrt{3}$$

$$c + d = (4 - \sqrt{3}) + (\sqrt{3} + 2) = 6$$

13.  $\sqrt{6} \times a \sqrt{6} = 18$ ,  $\sqrt{5} \times \sqrt{b} = 15$ ,  $\sqrt{1.28} = \sqrt{2} \div \frac{10}{c}$  일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

①  $a < c$

②  $a \times c < b$

③  $b < a^2 + c^2$

④  $a < \frac{b}{c}$

⑤  $\frac{a}{c} < \frac{1}{b}$

해설

$$\sqrt{6} \times a \sqrt{6} = 18$$

$$\rightarrow 18 \div \sqrt{6} = \frac{18}{\sqrt{6}} = \sqrt{\frac{18 \times 18}{6}} = \sqrt{54} = 3\sqrt{6}$$

$$\sqrt{5} \times \sqrt{b} = 15$$

$$\rightarrow 15 \div \sqrt{5} = \frac{15}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{15 \times 15}{5}} = \sqrt{45}$$

$$\sqrt{1.28} = \sqrt{2} \div \frac{10}{c}$$

$$\rightarrow \sqrt{1.28} \div \sqrt{2} \times 10 = \sqrt{\frac{128}{100}} \times \frac{1}{\sqrt{2}} \times 10 = \sqrt{64} = 8$$

따라서  $a = 3$ ,  $b = 45$ ,  $c = 8$  이므로

①  $3 < 8 \rightarrow a < c$

②  $3 \times 8 < 45 \rightarrow a \times c < b$

③  $45 < 9 + 64 \rightarrow b < a^2 + c^2$

④  $3 < \frac{45}{8} \rightarrow a < \frac{b}{c}$

⑤  $\frac{1}{45} < \frac{3}{8} \rightarrow \frac{1}{b} < \frac{a}{c}$  이다.

14.  $\sqrt{2} = x$ ,  $\sqrt{3} = y$  일 때,  $\sqrt{5}$  를  $x$  와  $y$  로 나타낸 것으로 옳은 것은?

①  $x + y$

②  $x^2 + y^2$

③  $\sqrt{x + y}$

④  $\sqrt{x^2 + y^2}$

⑤  $\sqrt{xy}$

해설

$$\sqrt{5} = \sqrt{2 + 3} = \sqrt{(\sqrt{2})^2 + (\sqrt{3})^2} = \sqrt{x^2 + y^2}$$

15. 다음 식을 만족하는 유리수  $k$ 의 값을 구하여라.

$$\frac{1}{\sqrt{8}} + \frac{6}{\sqrt{18}} - \sqrt{32} = k\sqrt{2}$$

▶ 답:

▷ 정답:  $k = -\frac{11}{4}$

해설

$$\begin{aligned}\frac{\sqrt{2}}{4} + \sqrt{2} - 4\sqrt{2} &= \frac{5\sqrt{2} - 16\sqrt{2}}{4} \\ &= -\frac{11\sqrt{2}}{4}\end{aligned}$$

$$-\frac{11\sqrt{2}}{4} = k\sqrt{2} \text{ 이므로}$$

$$k = -\frac{11}{4} \text{ 이다.}$$

16.  $(x+A)(x+B)$  를 전개하였더니  $x^2 + Cx + 8$  이 되었다. 다음 중  $C$  의 값이 될 수 없는 것은? (단,  $A, B, C$  는 정수이다.)

① -9

② -6

③ 3

④ 6

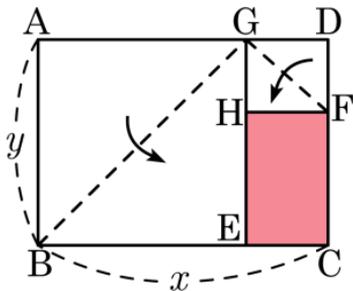
⑤ 9

해설

$(x+A)(x+B) = x^2 + (A+B)x + AB = x^2 + Cx + 8$  이므로  
 $A+B=C, AB=8$  이다.

따라서  $C = (1+8, 2+4, -1-8, -2-4) = (9, 6, -9, -6)$  이다.

17. 가로 길이가  $x\text{cm}$ , 세로 길이가  $y\text{cm}$  ( $x > y$ )인 직사각형 ABCD를 다음 그림과 같이  $\overline{AB}$ 를  $\overline{EB}$ 에,  $\overline{GD}$ 를  $\overline{GH}$ 에 접치도록 접었을 때 생기는 사각형 HECF의 넓이를 나타내는 식을 구하면?



- ①  $(-x^2 + 2y^2)\text{cm}^2$                       ②  $(-x^2 - 2y^2)\text{cm}^2$   
 ③  $(-x^2 + 3xy - 2y^2)\text{cm}^2$                       ④  $(-x^2 + 6xy - 2y^2)\text{cm}^2$   
 ⑤  $(-x^2 + 9xy - 2y^2)\text{cm}^2$

### 해설

$\overline{AB}$ 를  $\overline{EB}$ 에,  $\overline{GD}$ 를  $\overline{GH}$ 에 접치도록 접었다는 것은  $\square ABEG$ 와  $\square GHFD$ 가 정사각형이라는 뜻이다.

$\overline{GD}$ 의 길이는  $x - y$ 이고,  $\square GHFD$ 이 정사각형이므로  $\overline{GH}$  길이도  $x - y$ 이다.

따라서  $\overline{HE}$ 의 길이는  $y - (x - y) = -x + 2y$ 이다.

사각형 HECF의 넓이는  $(x - y)(-x + 2y) = -x^2 + 3xy - 2y^2$ 이 된다.

18. 다음 자연수 중  $3^{16} - 1$  을 나누어 떨어지게 하는 수가 아닌 것은?

① 2

② 4

③ 5

④ 9

⑤ 10

해설

$$\begin{aligned}3^{16} - 1 &= (3^8 - 1)(3^8 + 1) \\ &= (3^4 - 1)(3^4 + 1)(3^8 + 1) \\ &= (3^2 - 1)(3^2 + 1)(3^4 + 1)(3^8 + 1) \\ &= (3 - 1)(3 + 1)(3^2 + 1)(3^4 + 1)(3^8 + 1) \\ &= 2 \times 4 \times 10 \times 82 \times 6562\end{aligned}$$

19. 넓이가 각각  $\frac{1}{2-\sqrt{3}}$ ,  $\frac{1}{2+\sqrt{3}}$  인 두 정사각형이 있다. 큰 정사각형의 한 변의 길이를  $x$ , 작은 정사각형의 한 변의 길이를  $y$  라 할 때,  $x^3y + xy^3$  의 값을 구하면?

① 4

② 8

③ 14

④  $4\sqrt{3}$

⑤  $8\sqrt{3}$

해설

$$x^2 = \frac{1}{2-\sqrt{3}} = 2 + \sqrt{3}, y^2 = \frac{1}{2+\sqrt{3}} = 2 - \sqrt{3}$$

$$(xy)^2 = x^2y^2 = 2^2 - (\sqrt{3})^2 = 1$$

$$xy = 1 (\because x > 0, y > 0)$$

$$\text{따라서, } x^3y + xy^3 = xy(x^2 + y^2) = 1 \times 4 = 4 \text{ 이다.}$$

20.  $\sqrt{9} \leq x \leq \sqrt{499}$  를 만족하는 정수  $x$  중에서  $\sqrt{3x}$  가 자연수가 되도록 하는  $x$  의 값의 총합을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 15

해설

$\sqrt{9} \leq x \leq \sqrt{499}$  를 만족하는 정수

$x = 3, 4, \dots, 21, 22$

이중에서  $\sqrt{3x}$  가 자연수가 되도록 하는 정수

$x = 3, 12$  로 두 개뿐이다.

21. 주사위를 두 번 던져서 나오는 눈의 수 중에 큰 것을  $a$ , 작은 것을  $b$  라고 하자.  $0 < \sqrt{|b-a|} < 2$  를 만족하는 순서쌍  $(a, b)$  는 모두 몇 개인지 구하여라.

▶ 답:            개

▷ 정답: 12 개

### 해설

$a, b$  는 주사위 눈의 수이므로  $1 \leq a, b \leq 6$

큰 것이  $a$  이므로  $b - a < 0$

$\therefore -4 < b - a < 0$ ,  $b - a = -3, -2, -1$

$b - a = -3$  일 때,

$(a, b) = (4, 1), (5, 2), (6, 3)$

$b - a = -2$  일 때,

$(a, b) = (3, 1), (4, 2), (5, 3), (6, 4)$

$b - a = -1$  일 때,

$(a, b) = (2, 1), (3, 2), (4, 3), (5, 4), (6, 5)$

22.  $x^4 + x^3 - 2x^2 + 1 = x$  일 때,  $x - \frac{1}{x}$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : -1

▷ 정답 : 0

해설

$x^4 + x^3 + x^2 - x - 2 = 0$  에서 양변을  $x^2$  으로 나누면

$$x^2 + x - 2 - \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} = 0,$$

$$\left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + \left(x - \frac{1}{x}\right) = 0,$$

$x - \frac{1}{x} = t$  로 놓으면

$$t^2 + t = 0, t(t+1) = 0,$$

$$\therefore x - \frac{1}{x} = -1 \text{ 또는 } 0$$

23.  $a^3 + b^3 + c^3 = 3abc$  일 때,  $\frac{2b}{a} + \frac{c}{2b} + \frac{2a}{c}$  의 값을 구하여라. (단,  $a + b + c \neq 0$ )

▶ 답:

▶ 정답:  $\frac{9}{2}$

해설

$$a^3 + b^3 + c^3 - 3abc = 0$$

$$\frac{1}{2}(a + b + c) \{ (a - b)^2 + (b - c)^2 + (c - a)^2 \} = 0$$

이때  $a, b, c$  는 실수이고  $a + b + c \neq 0$  이므로

$$\therefore a = b = c$$

$$\therefore \frac{2b}{a} + \frac{c}{2b} + \frac{2a}{c} = \frac{9}{2}$$

24.  $x$  에 관한 이차방정식  $2ax^2 + px - ap + 4q = 0$  이  $a$  의 값에 관계없이 항상  $x = 1$  의 근을 가질 때,  $p + q$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▶ 정답:  $\frac{3}{2}$

### 해설

$x = 1$  을 대입하면

$$2a + p - ap + 4q = 0$$

$$(2 - p)a + p + 4q = 0$$

$a$  의 값에 관계없이 항상 성립하므로

$$2 - p = 0, p + 4q = 0$$

$$p = 2, p + 4q = 0, 4q = -2, q = -\frac{1}{2}$$

$$\therefore p + q = 2 - \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

25. 이차방정식  $kx^2 + (p+3)x - qk = 3$ 이  $k$ 의 값에 관계없이 항상  $x = 2$ 를 해로 갖는다고 할 때,  $p + q$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $\frac{5}{2}$

해설

$kx^2 + (p+3)x - qk = 3$ 에  $x = 2$ 를 대입하면

$$4k + 2p + 6 - qk = 3$$

$k$ 에 대하여 식을 정리하면

$$(4 - q)k + 2p + 3 = 0$$

이 식이  $k$ 의 값에 관계없이 항상 성립하려면

$4 - q = 0$ ,  $2p + 3 = 0$ 이어야 한다.

$$\therefore p + q = -\frac{3}{2} + 4 = \frac{5}{2}$$